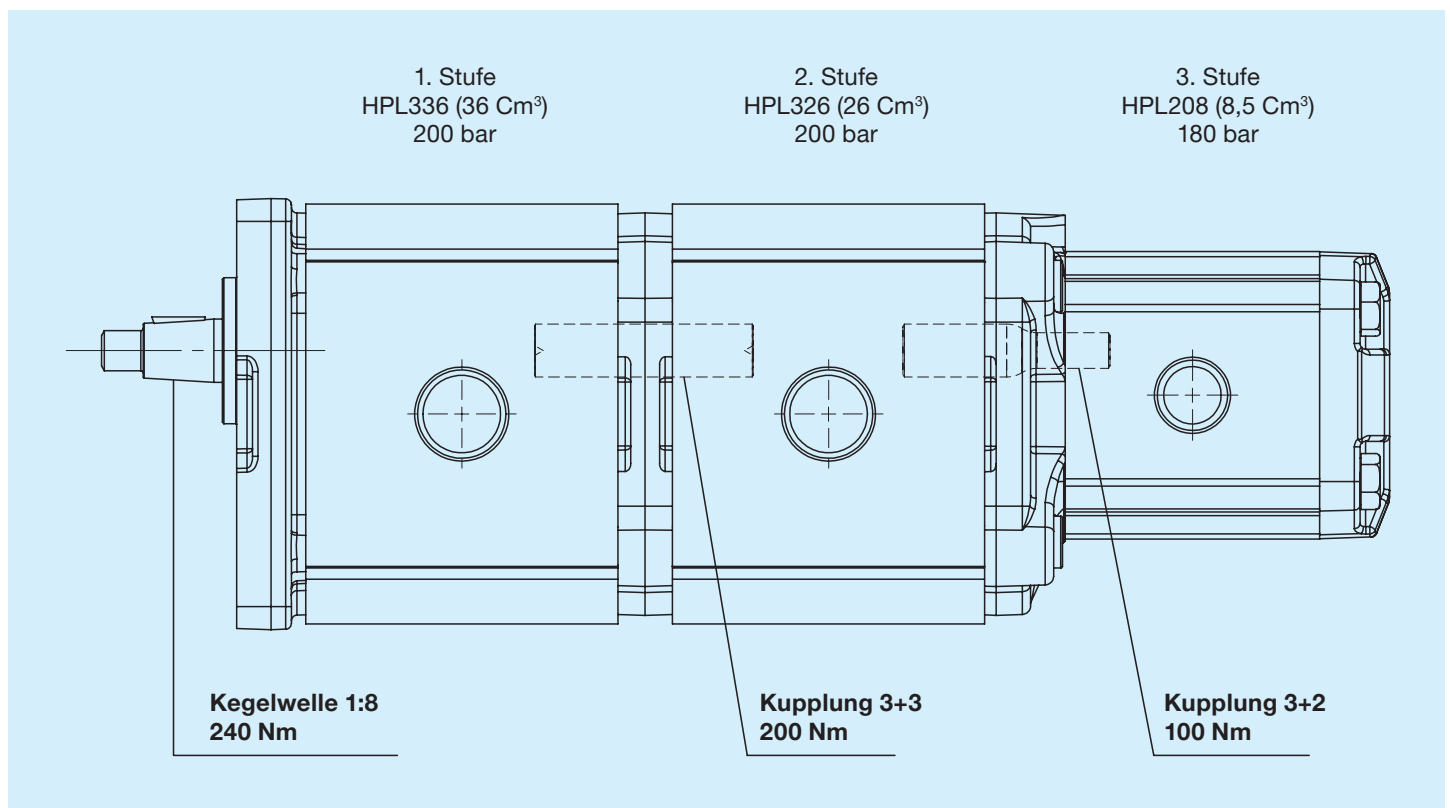


Mehrfachpumpen Baureihe HPL - HPG



Einführung Mehrfach-HPL + HPL-Pumpen sind Kombinationen aus zwei oder mehr Sektionen, die von einer einzigen Welle angetrieben werden. Die Abschnitte, aus denen sich die Mehrfachpumpe zusammensetzt, werden mit Hilfe von Rillenkupplungen angetrieben. Die so zusammengestellte Mehrfachpumpe kann für jede Stufe eine Ansaugung und eine Förderung haben oder, wenn möglich, eine einzige Ansaugung und mehrere Förderungen. Für die einzelnen Sektionen gelten die im Katalog angegebenen Werte mit einigen Druckbegrenzungen, die sich aus dem maximalen Drehmoment der Antriebskupplung und des Wellenendes ergeben. Die maximale Drehzahl einer mehrstufigen Pumpe ist die niedrigste der maximalen Drehzahlen der einzelnen Stufen. Im Folgenden finden Sie ein nützliches Beispiel für die korrekte Auslegung des übertragbaren Drehmoments am Wellenende und für jede einzelne Stufe einer Dreifachpumpe der Gruppe 3 + Gruppe 3 + Gruppe 2 bei gegebenen Betriebsdrücken auf jeder Stufe.



Beispiel Dreifachpumpe HPLPC336D32G7G71326G6G6208G4G4SG

Die Formel zur Berechnung des zu verwendenden Drehmoments lautet:

$$M = \frac{\Delta p \cdot c}{62,83 \cdot \eta_m} \quad [Nm]$$

Wo:

M = Drehmoment (Nm)

Δp = Druck (bar)

c = Verdrängung der Pumpe (cm³)

62,83 = Umrechnungsfaktor

η_m = Mechanischer Wirkungsgrad = 0,9

Die Berechnung wird von der letzten Stufe der Pumpe bis zur Primärwelle durchgeführt. In allen Stufen muss das Ergebnis des berechneten Drehmoments kleiner oder gleich dem maximal zulässigen Drehmoment jeder Antriebskupplung sein, einschließlich des Wellenendes der Pumpe.

Stufe 3:

Gruppe 2, Hubraum 8,5 cm³, Betriebsdruck 180 bar.

$M_3 = 27,06 \text{ Nm}$.

Die Bedingung der Kupplung 2 ist erfüllt (Maximalgrenze 100 Nm).

Stufe 2:

Gruppe 3, Hubraum 26 cm³, Betriebsdruck 200 bar.

$M_2 = 91,96 \text{ Nm}$.

$M_3 + M_2 = 119,02 \text{ Nm}$.

Die Bedingung der Kupplung 1 ist erfüllt (Maximalgrenze 200 Nm).

Stufe 1:

Gruppe 3, Hubraum 36 cm³, Betriebsdruck 200 bar.

$M_1 = 127,32 \text{ Nm}$.

$M_3 + M_2 + M_1 = 246,34 \text{ Nm}$.

Die Bedingung der Antriebswelle ist NICHT erfüllt (max. Grenzwert 240 Nm).

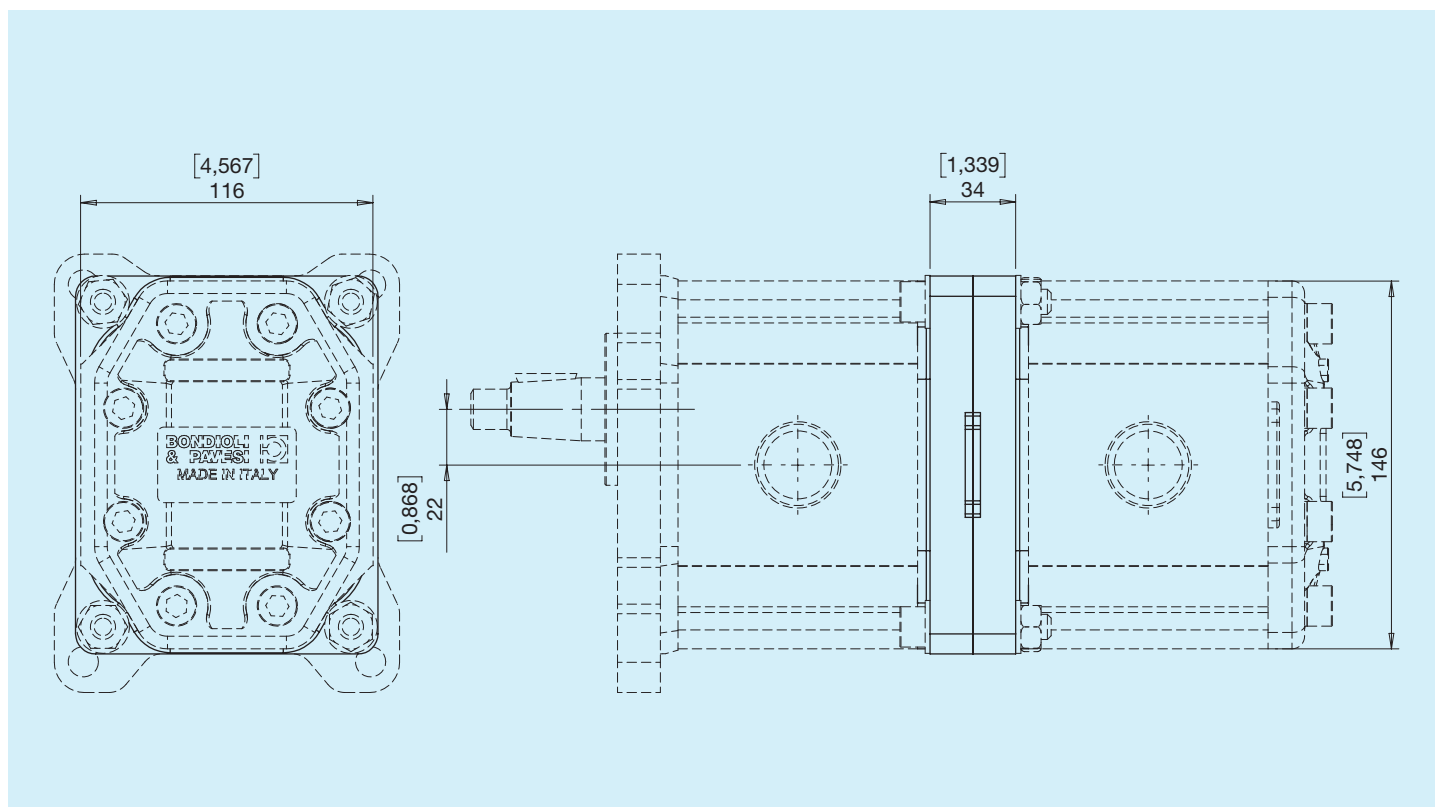
Es ist notwendig, den Betriebsdruck bzw. das Hubvolumen zu senken, angenommen der Betriebsdruck beträgt 180 bar $M_1 = 114,59 \text{ Nm}$.

$M_3 + M_2 + M_1 = 233,61 \text{ Nm}$.

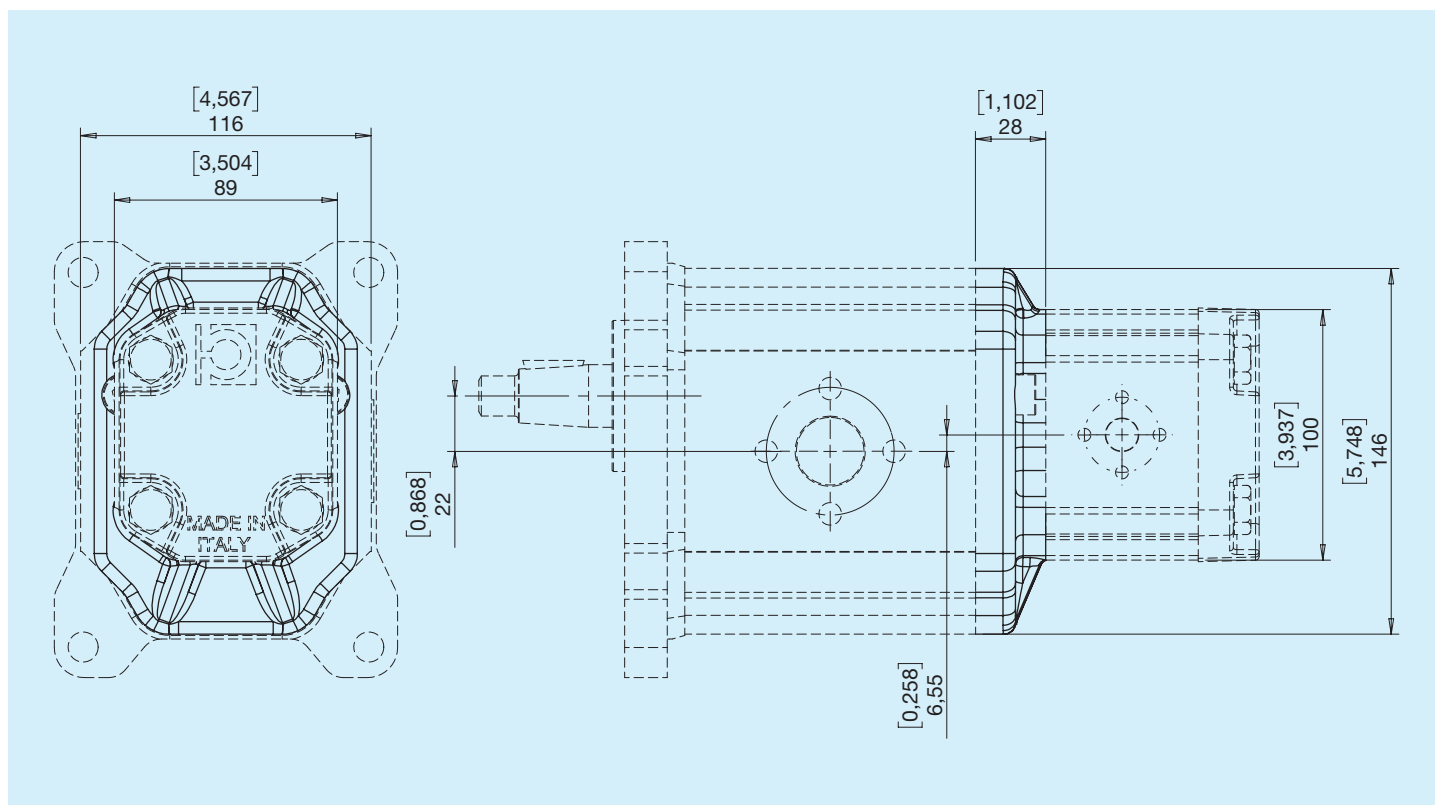
Die Bedingung der Antriebswelle ist erfüllt (max. Grenzwert 240 Nm).

Kupplungsgelenk	Maximal übertragbares Drehmoment
HPLP3 + HPLP3	200 Nm
HPLP3 + HPLP2 HPLP2 + HPLP2	100 Nm
HPLP3 + HPLP1 HPLP2 + HPLP1 HPLP1 + HPLP1	30 Nm

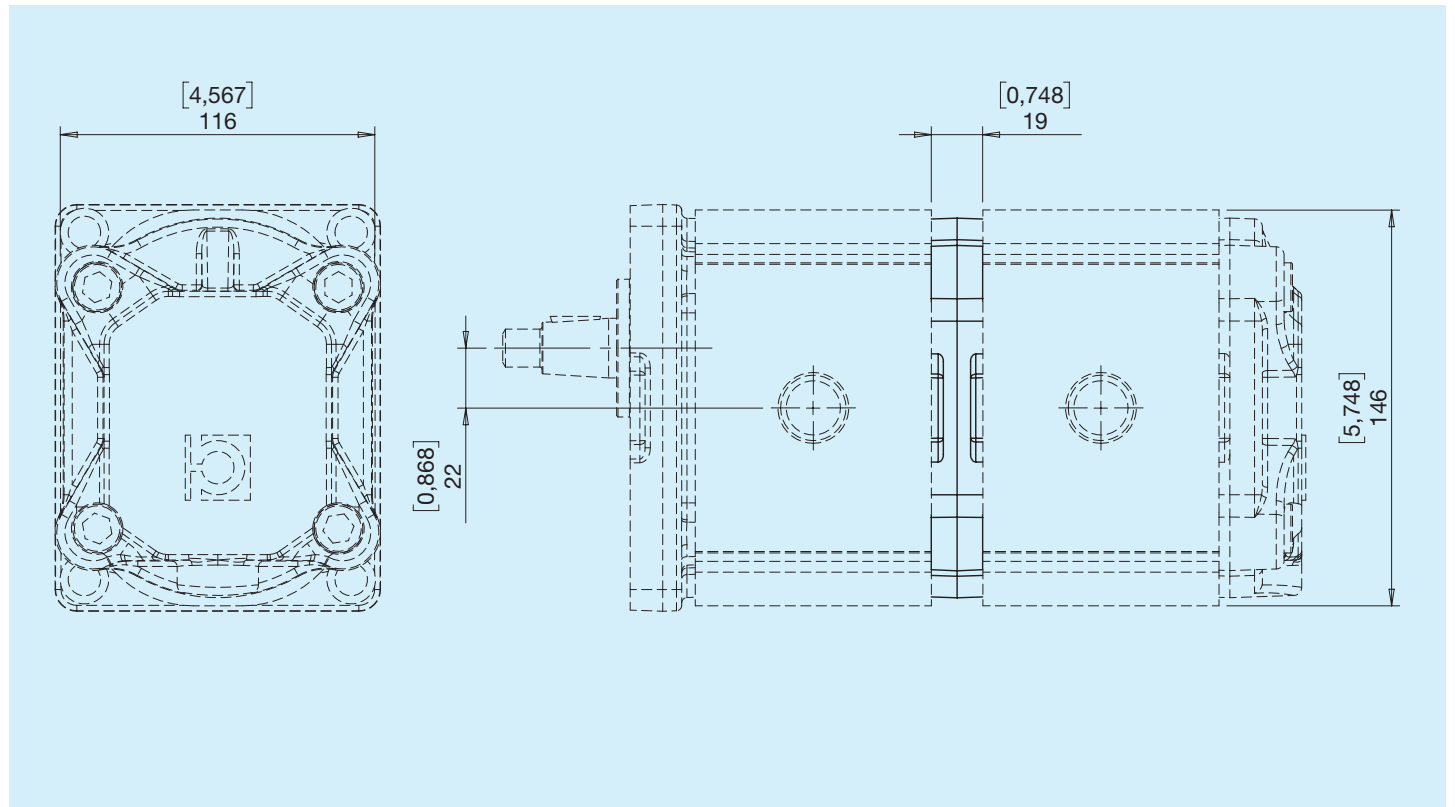
HPLP4 + HPLP4



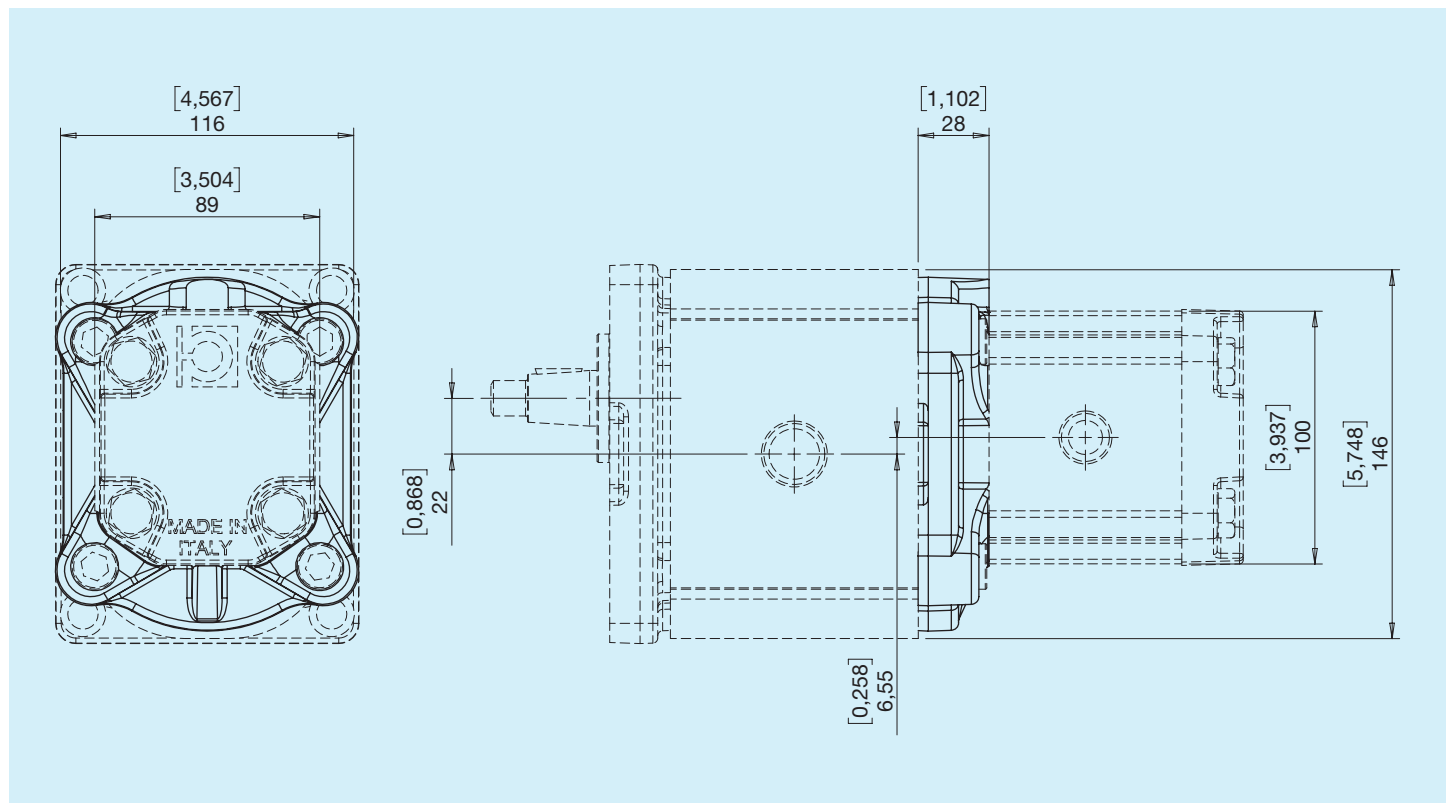
HPLP4 + HPLP2



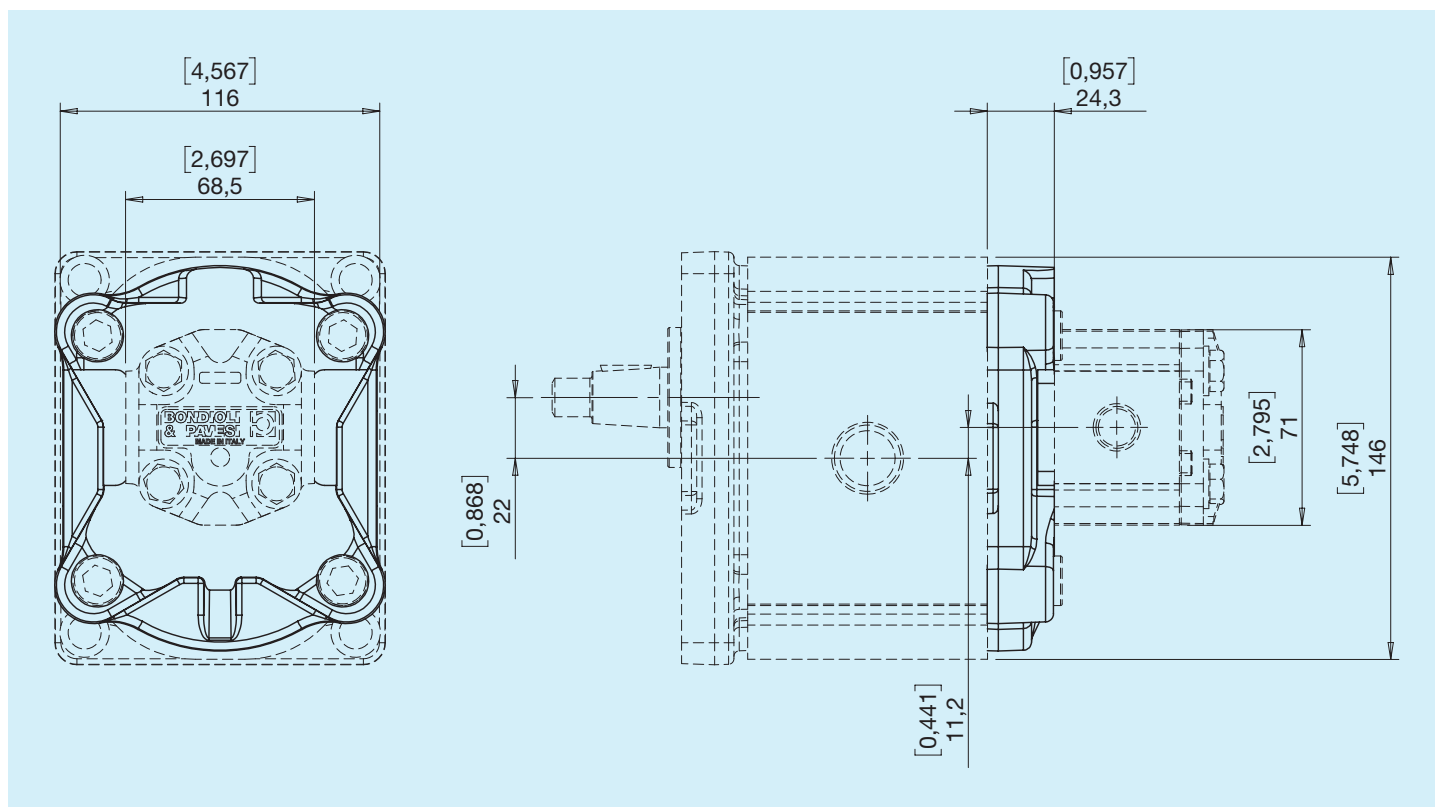
HPLP3 + HPLP3



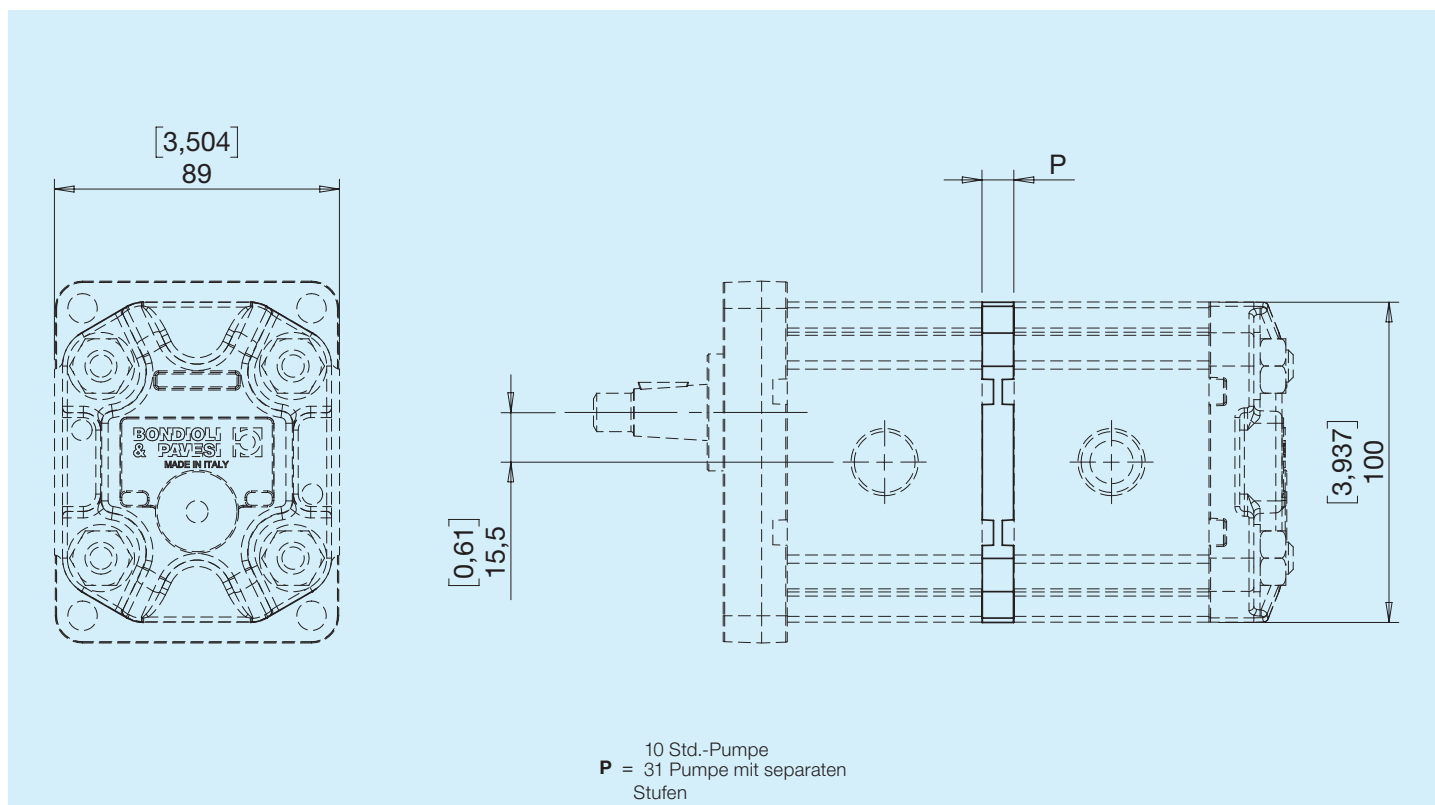
HPLP3 + HPLP2



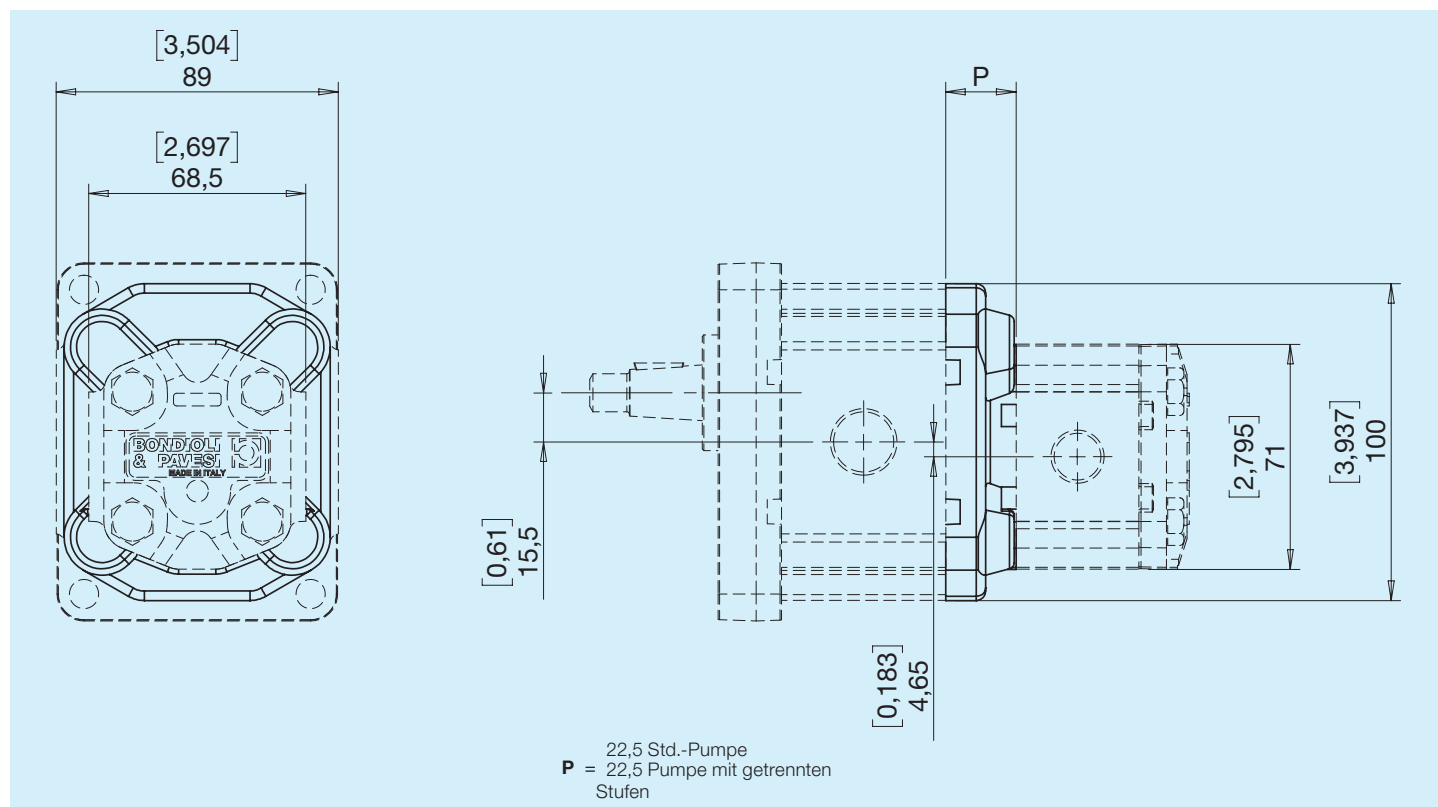
HPLP3 + HPLP1



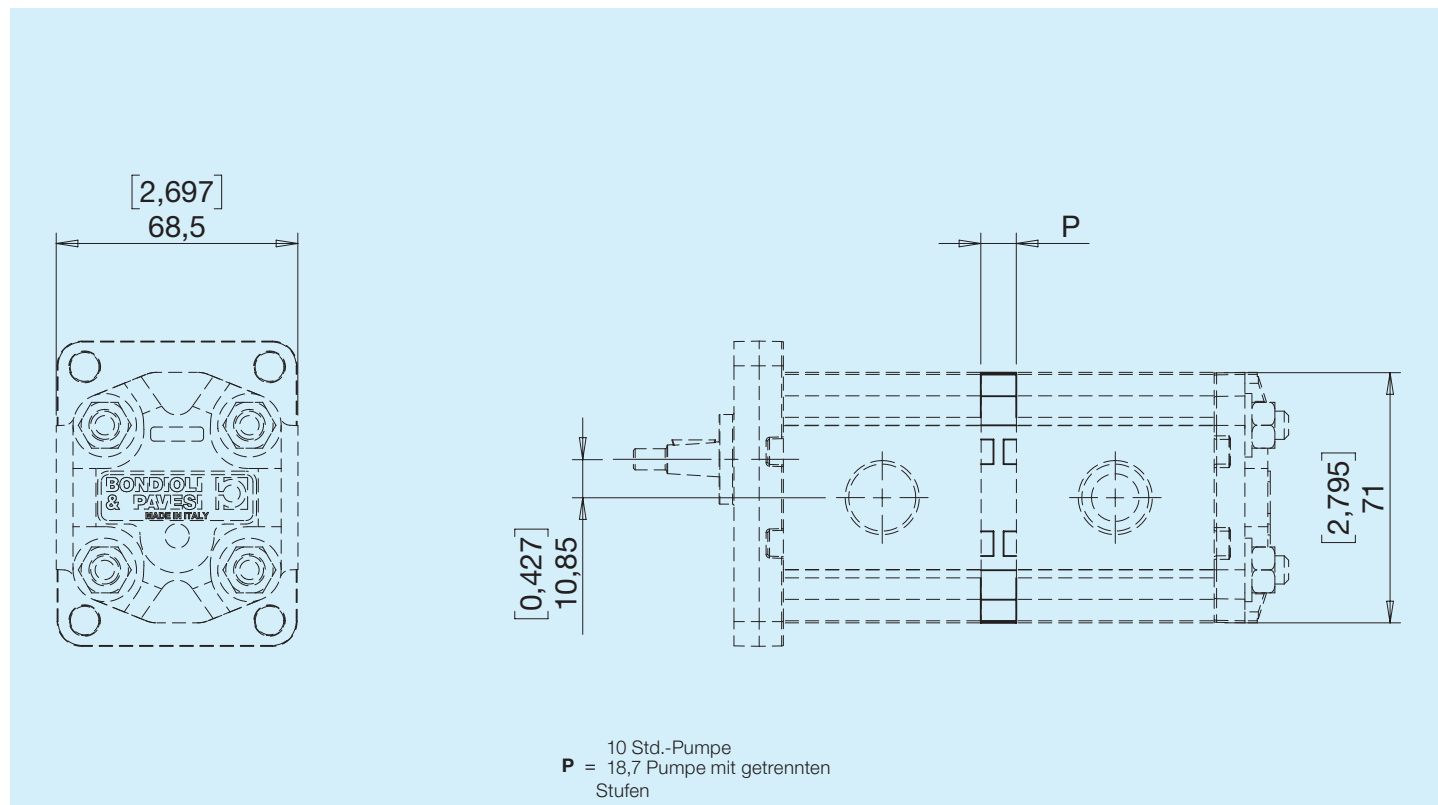
HPLP2 + HPLP2



HPLP2 + HPLP1



HPLP1 + HPLP1



Pumpen-Kombinationen

Vordere Stufe	Hintere Stufe			
	HPL1	HPL2	HPL3	HPL4
HPL1	•			
HPL2	•	•		
HPL3	•	•	•	
HPL4		•		•

Weitere Kombinationen sind erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie bei der technischen Abteilung.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
HPL																	

1	2

Produkt

PB Doppelpumpe**PC** Dreifachpumpe**PD** Vierfache Pumpe

3

Gruppe

1**2****3****4**

4	5

Hubraum HPL..1

14**31****48****80****19****36****60****24****44****70**

Hubraum HPL..2

05**11****20****40****06****14****26****08****17****34**

Hubraum HPL..3

22**36****51****73****26****41****56****90****31****47****61**

Hubraum HPL..4

41**61****90****51****73**

6

Drehrichtung

SGegen den Uhrzeigersinn/
links**D**

Im Uhrzeigersinn/rechts

18	19	20	21	22	23

7	8

Vordere Flansche - Wellen HPL..1

DD	Nach EU-Norm D25,4 - Konisch (1:8)	DT	Nach EU-Norm D25,4 - Konisch hohes Drehmoment (1:8)	GG	DIN - Konisch (1:5)	JI	SAE AA - Genutet SAE AA
DE	Nach EU-Norm D25,4 - Zylindrisch nach EU-Norm	ED	Nach EU-Norm D30 - Konisch (1:8)	GJ	DIN - Vorstehender Frontzahn kein Gelenk		
DH	Nach EU-Norm D25,4 - Genutet DIN 5482	EE	Nach EU-Norm D30 - Zylindrisch nach EU-Norm	GK	DIN - Frontzahn		
DJ	Nach EU-Norm D25,4 - Vorstehender Frontzahn	ET	Nach EU-Norm D30 - Konisch hohes Drehmoment (1:8)	JF	SAE AA - Zylindrisch SAE AA		

Integrierte Stützen HPL..1

I5	Flansch nach EU-Norm - Zylindrisch D18		
-----------	--	--	--

Externe Stützen HPL..1

C1	Zentrierung D50,80 - Konisch (1:8)	C2	Zentrierung D50,80 - Zylindrisch D18
-----------	------------------------------------	-----------	--------------------------------------

Vordere Flansche - Wellen HPL..2

LL	Nach EU-Norm aus Gusseisen - Konisch (1:8)	NM	DIN - Konisch (1:5)	QP	SAE mit 2 Bohrungen aus Gusseisen - Zylindrisch SAE A	SX	SAE A 2 Bohrungen - Genutet SAE A 11T
LN	Nach EU-Norm aus Gusseisen - Zylindrisch D15 nach EU-Norm	NU	DIN - Genutet DIN 5482	QV	SAE A 2 Bohrungen aus Gusseisen - Genutet SAE A 9T	TY	SAE B 2 Bohrungen aus Gusseisen - Genutet SAE B 13T
LU	Nach EU-Norm aus Gusseisen - Genutet DIN 5482	OM	DIN D50 2 Bohrungen RE - Konisch (1:5)	QX	SAE A 2 Bohrungen aus Gusseisen - Genutet SAE A 11T	VM	DIN aus Gusseisen - Konisch (1:5)
ML	Nach EU-Norm - Konisch (1:8)	OU	DIN D50 2 Bohrungen RE - Genutet DIN 5482 DIN-Ausf.	RZ	DIN D52 - Frontzahn	VU	DIN aus Gusseisen - Genutet DIN 5482 DIN-Ausf.
MN	Nach EU-Norm - Zylindrisch D15 nach EU-Norm	PM	DIN D50 2 Bohrungen LI - Konisch (1:5)	SP	SAE A 2 Bohrungen - Zylindrisch SAE A		
MU	Nach EU-Norm - Genutet DIN 5482	PU	DIN D50 2 Bohrungen LI - Genutet DIN 5482 Ausf. DIN	SV	SAE A 2 Bohrungen - Genutet SAE A 9T		

Integrierte Stützen HPL..2

I1	Flansch nach EU-Norm - Zylindrisch D18	I3	SAE A Flansch - Zylindrisch D18	IB	DIN-Flansch aus Gusseisen - Zylindrisch D22
I2	Nach EU-Norm D25,4 - Konisch (1:8)	I7	Nach EU-Norm D25,4 - Konisch (1:8)	IC	DIN-Flansch aus Gusseisen - Konisch (1:5)

Externe Stützen HPL..2

B1	Zentrierung D80 - Konisch (1:5)	C3	Zentrierung D50,80 - Konisch (1:8)	C5	Nach EU-Norm D25,4 - Konisch (1:8)
B3	Zentrierung D80 - Zylindrisch D22	C4	Zentrierung D50,80 - Zylindrisch D22	C6	Zentrierung D36,50 - Zylindrisch D18

Vordere Flansche - Wellen HPL..3

21	SAE B 2 Bohrungen - Genutet SAE BB 15T	29	SAE B 2 Bohrungen - Genutet SAE B 13T	34	Nach EU-Norm D50,8 - Zylindrisch nach EU-Norm
26	SAE B 2 Bohrungen - Zylindrisch SAE B	32	Nach EU-Norm D50,8 - Konisch (1:8)	37	Nach EU-Norm D50,8 - Genutet DIN 5482

Integrierte Stützen HPL..3

I6Flansch nach EU-Norm
D50,8 aus Gusseisen -
Zylinderwelle D24

Externe Stützen HPL..3

C7Zentrierung D50,80 -
Konisch (1:8)**C8**Zentrierung D50,80 -
Zylindrisch D24

Vordere Flansche - Wellen HPL..4

X3Nach EU-Norm D60,3 -
Konisch (1:8)**X5**Nach EU-Norm D60,3 -
Zylindrisch nach EU-Norm**X8**Nach EU-Norm D60,3 -
Genutet DIN 5482

Externe Stützen HPL..4

C9Zentrierung D60,30 -
Konisch (1:8)**C0**Zentrierung D60,30 -
Zylindrisch D28

IN-Anschlüsse - Einlass *

...

Siehe Tabellen HPL..1 -
HPL..2 - HPL..3 - HPL..4

OUT-Anschlüsse - Ausgang *

...

Siehe Tabellen HPL..1 -
HPL..2 - HPL..3 - HPL..4

Dichtungen HPL..1 - HPL..2

B

NBR

R

NBR-Hochdruck

X

Viton getrennte Stufen

S

NBR getrennte Stufen

V

Viton

W

Viton Hochdruck

Dichtungen HPL..3

1

NBR

2

Viton

3

NBR-Hochdruck

4

Viton Hochdruck

Dichtungen HPL..4

B

NBR

R

Viton

V

NBR-Hochdruck

W

Viton Hochdruck

Serie

L

Nachfolgende Stufen

Gruppe

1**2****3****4**

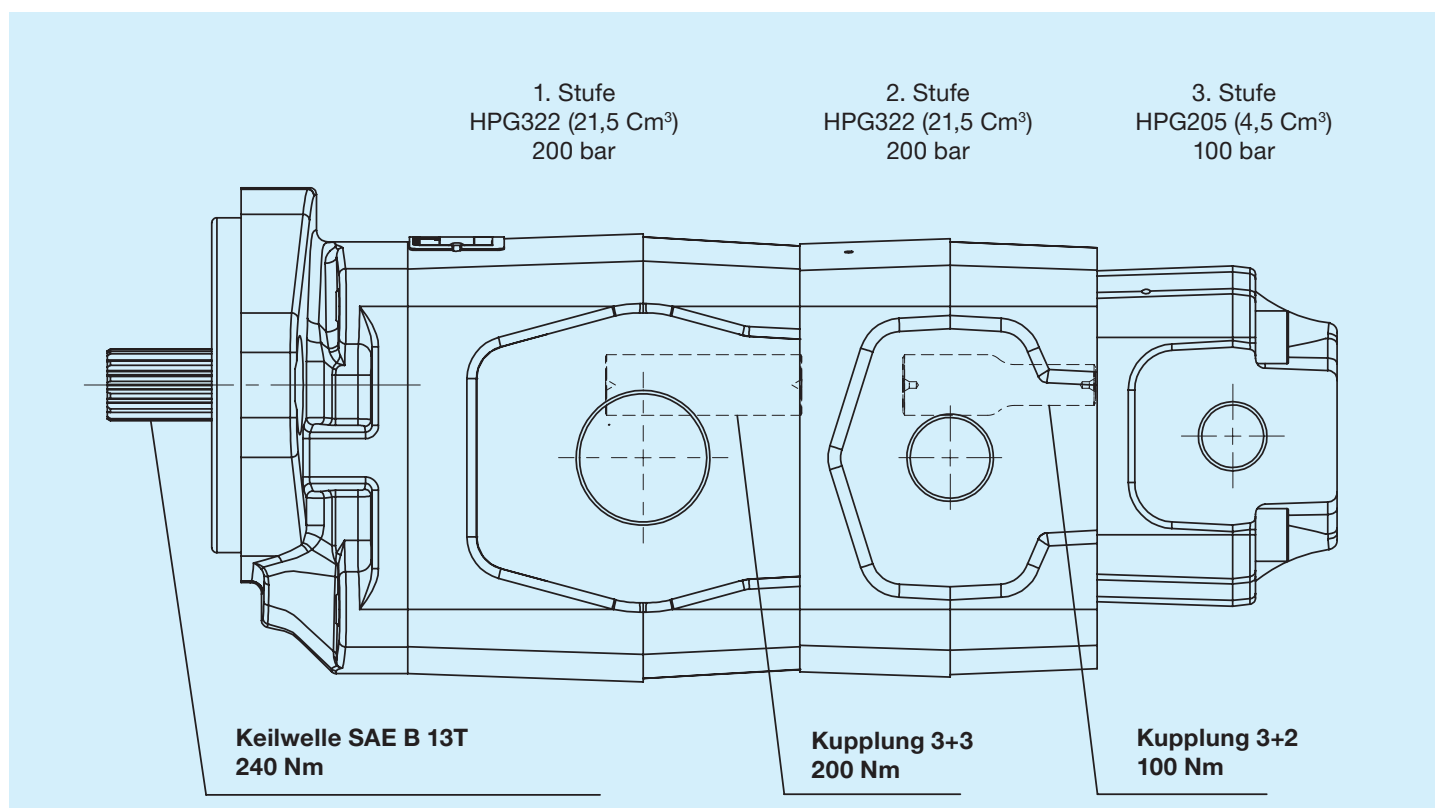
16 17	Hubraum			
	...	Siehe Tabellen HPL..1 - HPL..2 - HPL..3 - HPL..4		
18 19	IN-Anschlüsse - Einlass *			
	...	Siehe Tabellen HPL..1 - HPL..2 - HPL..3 - HPL..4		
20 21	OUT-Anschlüsse - Ausgang *			
	...	Siehe Tabellen HPL..1 - HPL..2 - HPL..3 - HPL..4		
22 23	Deckel			
	ST Standard	EU Einzelner Einlass*	SG Gussausführung (nicht für HPL..1)	V... Mit Ventil**

* Für EU-Versionen wenden Sie sich bitte an den technischen Vertrieb

** Siehe Abschnitte Deckel mit Ventilen HPL..1 - HPL..2 - HPL..3 - HPL..4

Einführung

Mehrfach-HPG + HPG-Pumpen sind Kombinationen aus zwei oder mehr Sektionen, die von einer einzigen Welle angetrieben werden. Die Abschnitte, aus denen sich die Mehrfachpumpe zusammensetzt, werden mit Hilfe von Rillenkupplungen angetrieben. Die so zusammengestellte Mehrfachpumpe kann für jede Stufe eine Ansaugung und eine Förderung haben oder, wenn möglich, eine einzige Ansaugung und mehrere Förderungen. Für die einzelnen Sektionen gelten die im Katalog angegebenen Werte mit einigen Druckbegrenzungen, die sich aus dem maximalen Drehmoment der Antriebskupplung und des Wellenendes ergeben. Die maximale Drehzahl einer mehrstufigen Pumpe ist die niedrigste der maximalen Drehzahlen der einzelnen Stufen. Im Folgenden finden Sie ein nützliches Beispiel für die korrekte Auslegung des übertragbaren Drehmoments am Wellenende und für jede einzelne Stufe einer Dreifachpumpe der Gruppe 3 + Gruppe 3 + Gruppe 2 bei gegebenen Betriebsdrücken auf jeder Stufe.



Beispiel Dreifachpumpe HPGPC322D29E7E5B322E5E5G205E3E3ST

Die Formel zur Berechnung des zu verwendenden Drehmoments lautet:

Wo:

M = Drehmoment (Nm)

Δp = Druck (bar)

c = Verdrängung der Pumpe (cm³)

62,83 = Umrechnungsfaktor

η_m = Mechanischer Wirkungsgrad = 0,9

Die Berechnung wird von der letzten Stufe der Pumpe bis zur Primärwelle durchgeführt. In allen Stufen muss das Ergebnis des berechneten Drehmoments kleiner oder gleich dem maximal zulässigen Drehmoment jeder Antriebskupplung sein, einschließlich des Wellenendes der Pumpe.

Stufe 3:

Gruppe 2, Hubraum 4,5 cm³, Betriebsdruck 210 bar.

$M_3 = 16,7 \text{ Nm}$.

Die Bedingung der Kupplung 2 ist erfüllt (Maximalgrenze 100 Nm).

Stufe 2:

Gruppe 3, Hubraum 26 cm³, Betriebsdruck 200 bar.

$M_2 = 91,96 \text{ Nm}$.

$M_3 + M_2 = 119,02 \text{ Nm}$.

Die Bedingung der Kupplung 1 ist erfüllt (Maximalgrenze 200 Nm).

Stufe 1:

Gruppe 3, Hubraum 21,5 cm³, Betriebsdruck 200 bar.

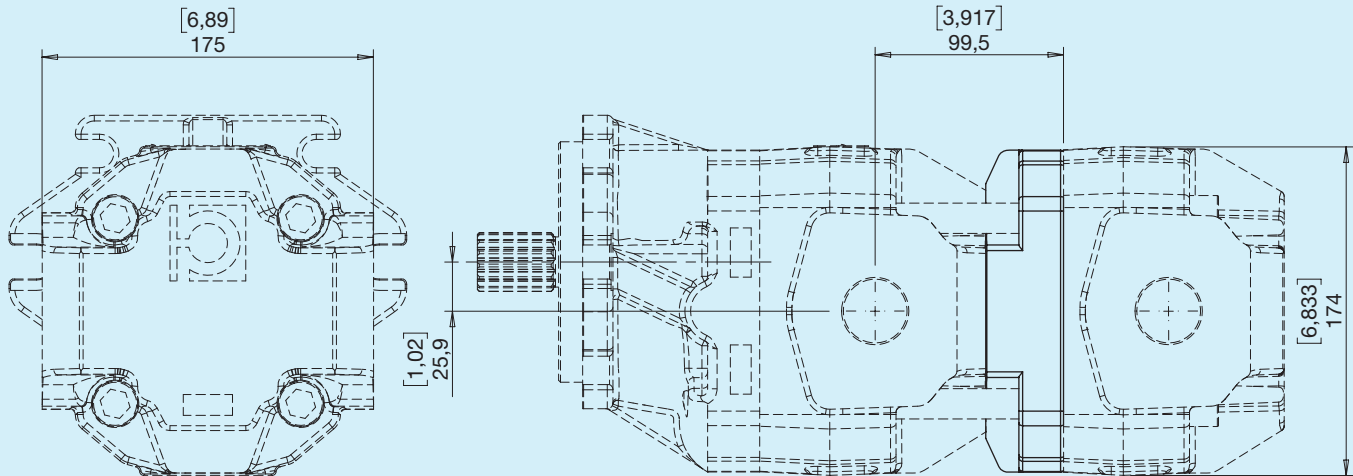
$M_1 = 76 \text{ Nm}$.

$M_3 + M_2 + M_1 = 160,7 \text{ Nm}$.

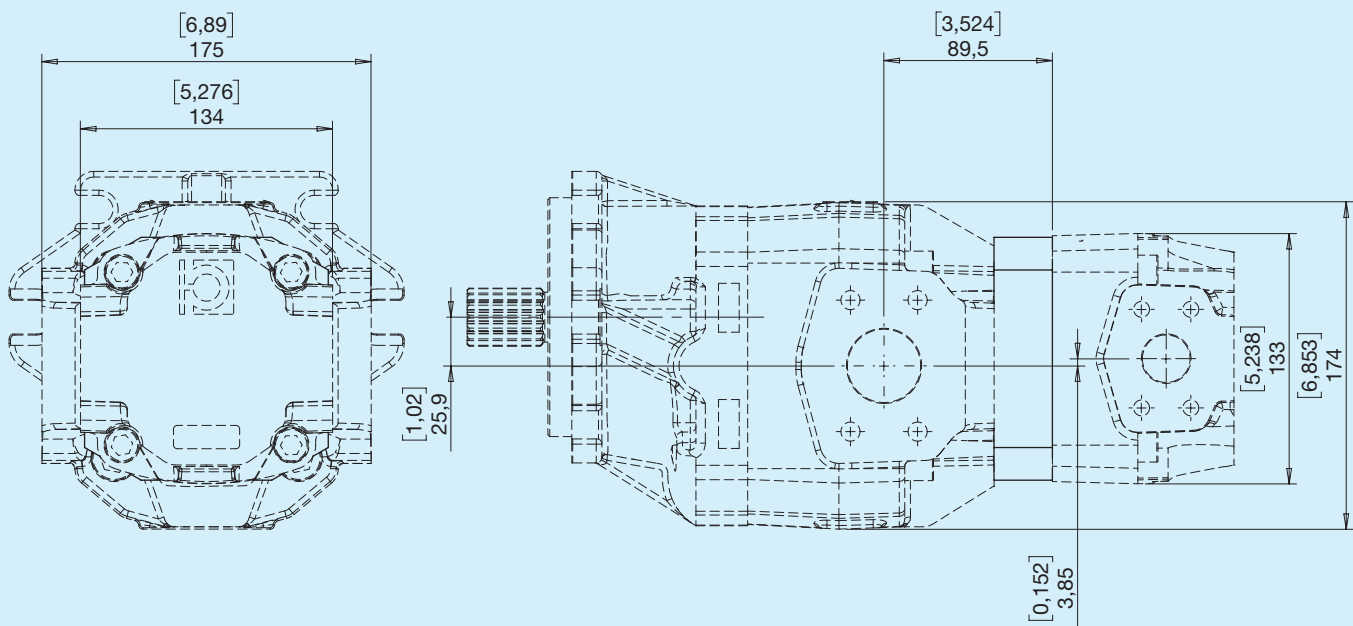
Die Bedingung der Antriebswelle ist erfüllt (max. Grenzwert 160 Nm).

Kupplungsgelenk	Maximal übertragbares Drehmoment
HPGP4 + HPGP4	450 Nm
HPGP4 + HPGP3 HPGP3 + HPGP3	200 Nm
HPGP4 + HPLP2 HPGP3 + HPGP2 HPGP3 + HPLP2 HPGP2 + HPGP2	100 Nm
HPGP3 + HPLP1 HPGP2 + HPLP1	30 Nm

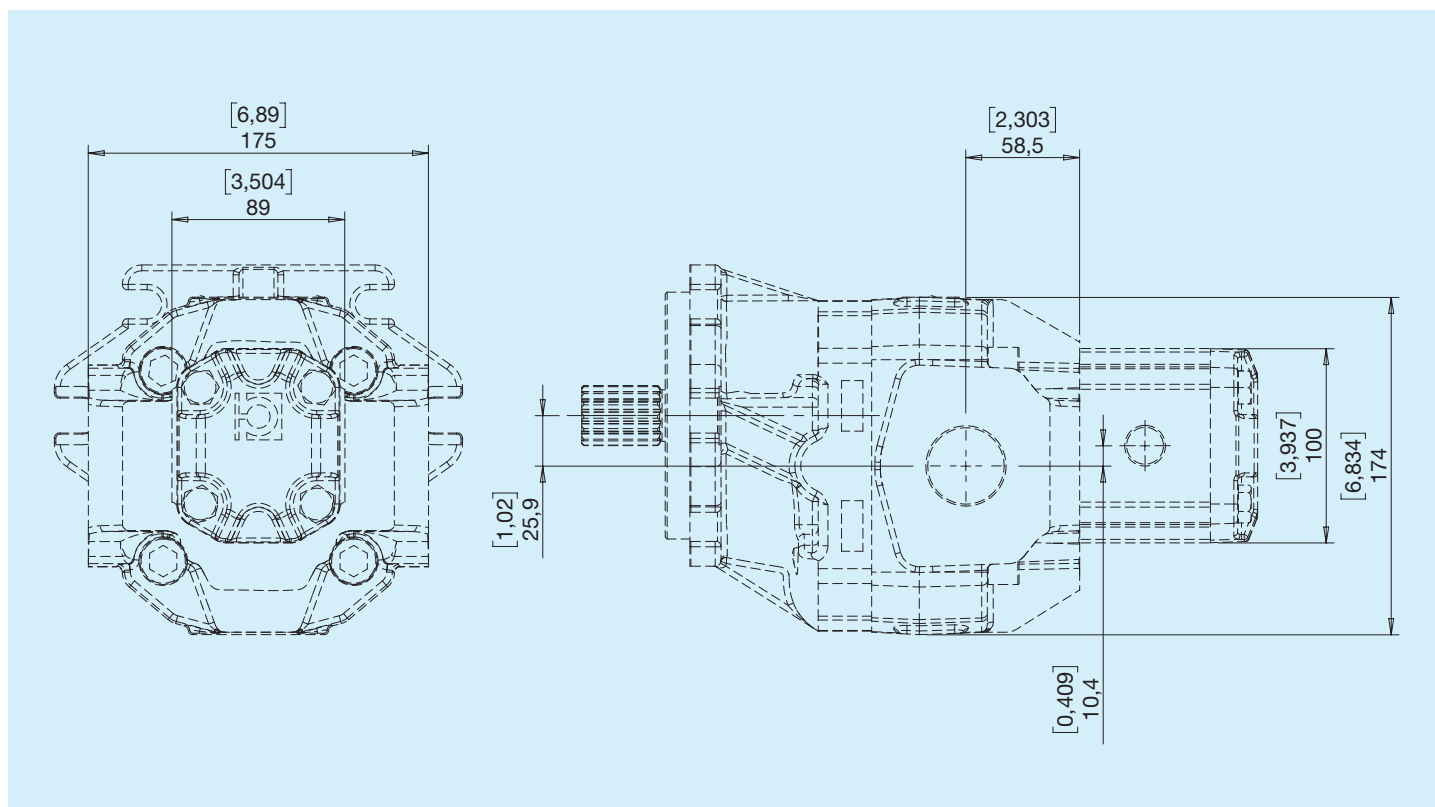
HPGP4 + HPGP4



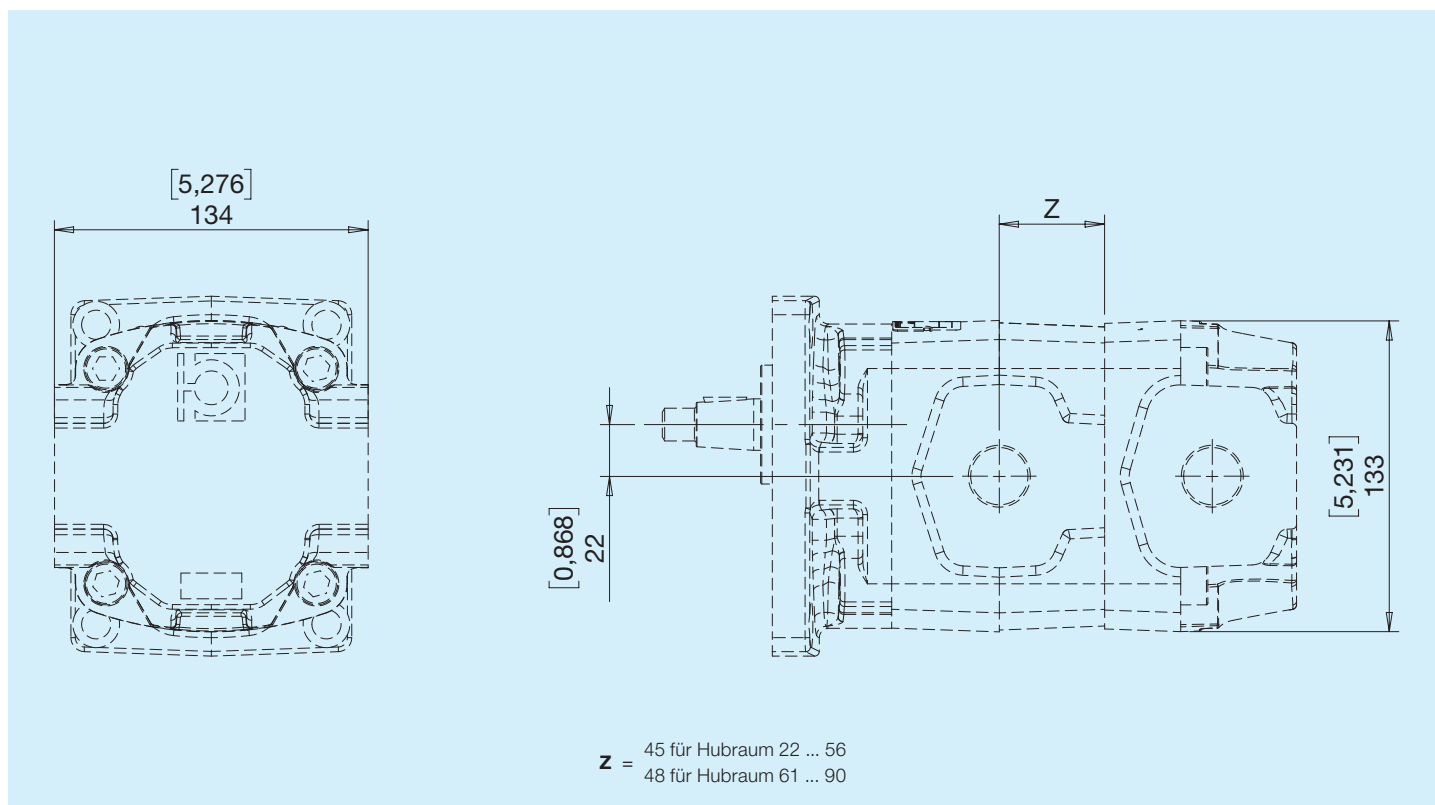
HPGP4 + HPGP3



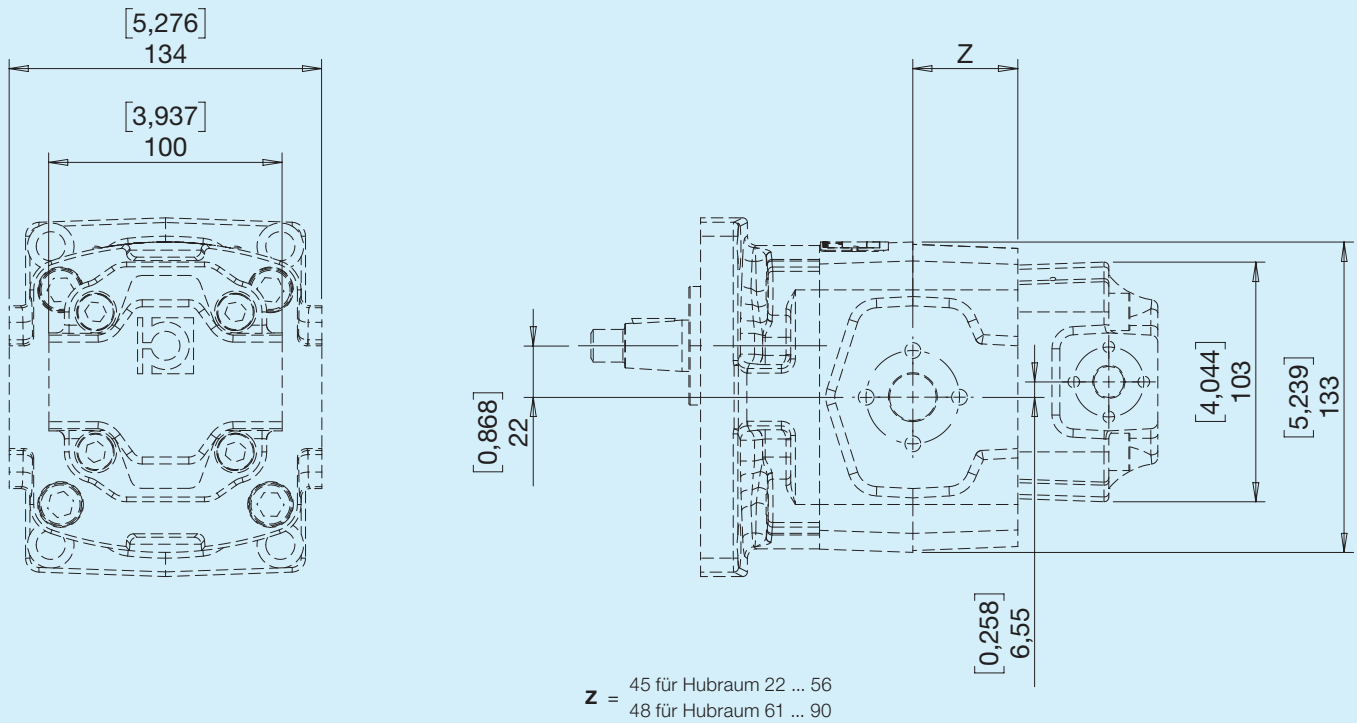
HPGP4 + HPLP2



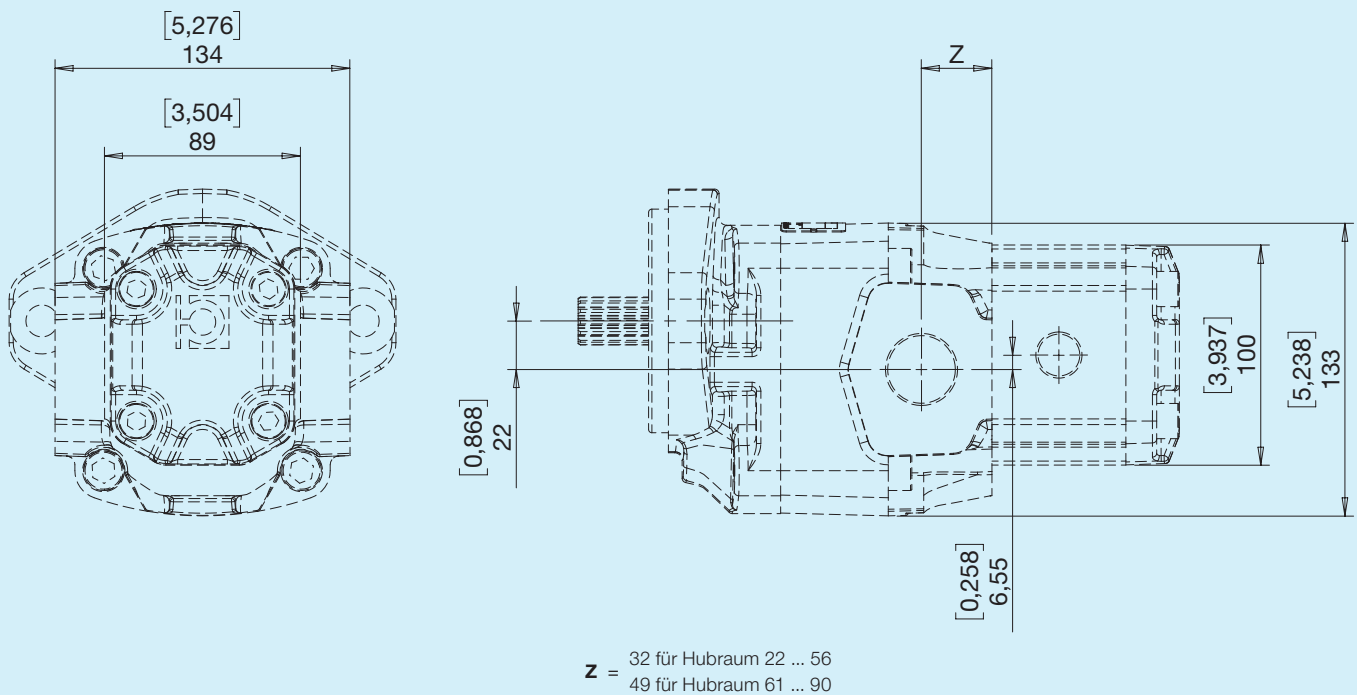
HPGP3 + HPGP3



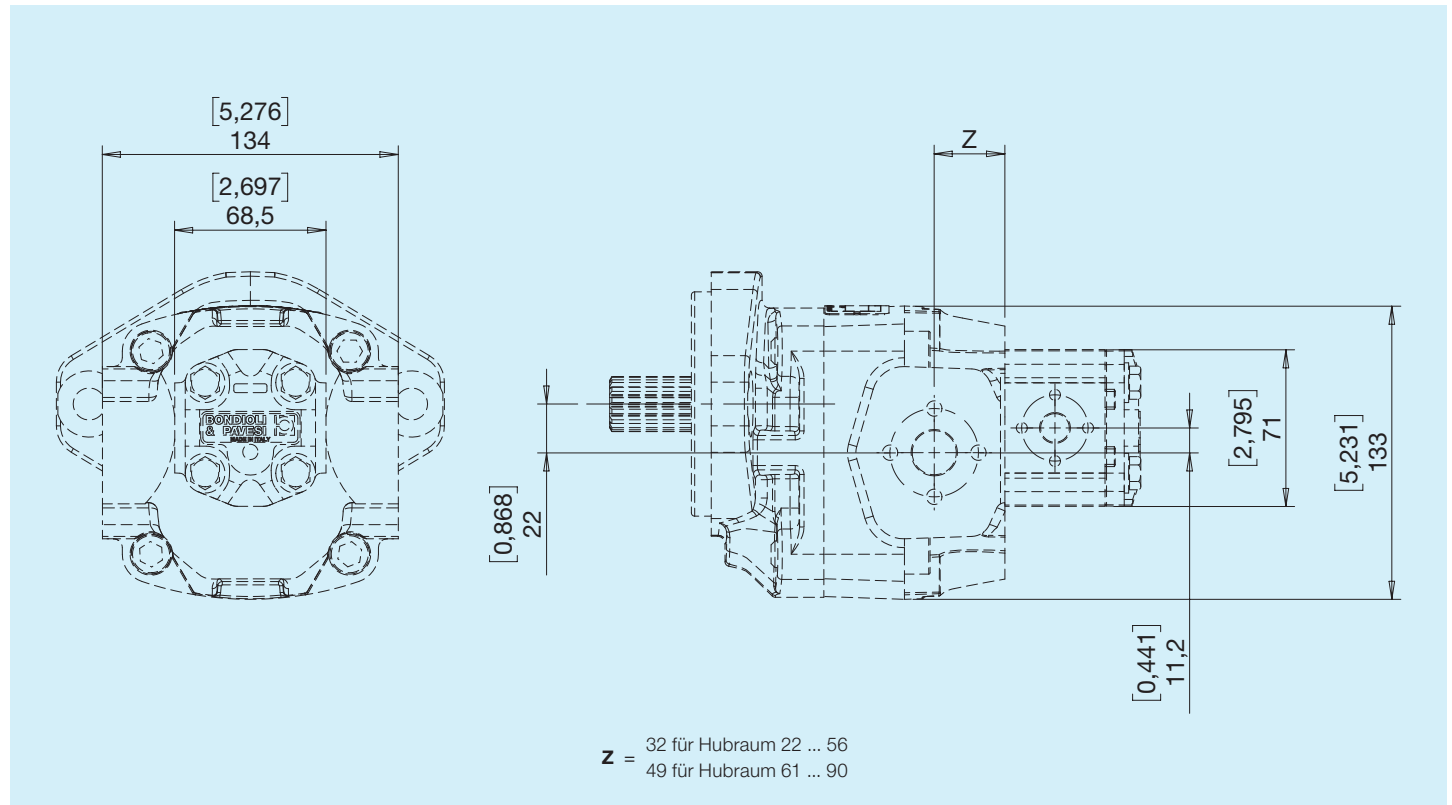
HPGP3 + HPGP2



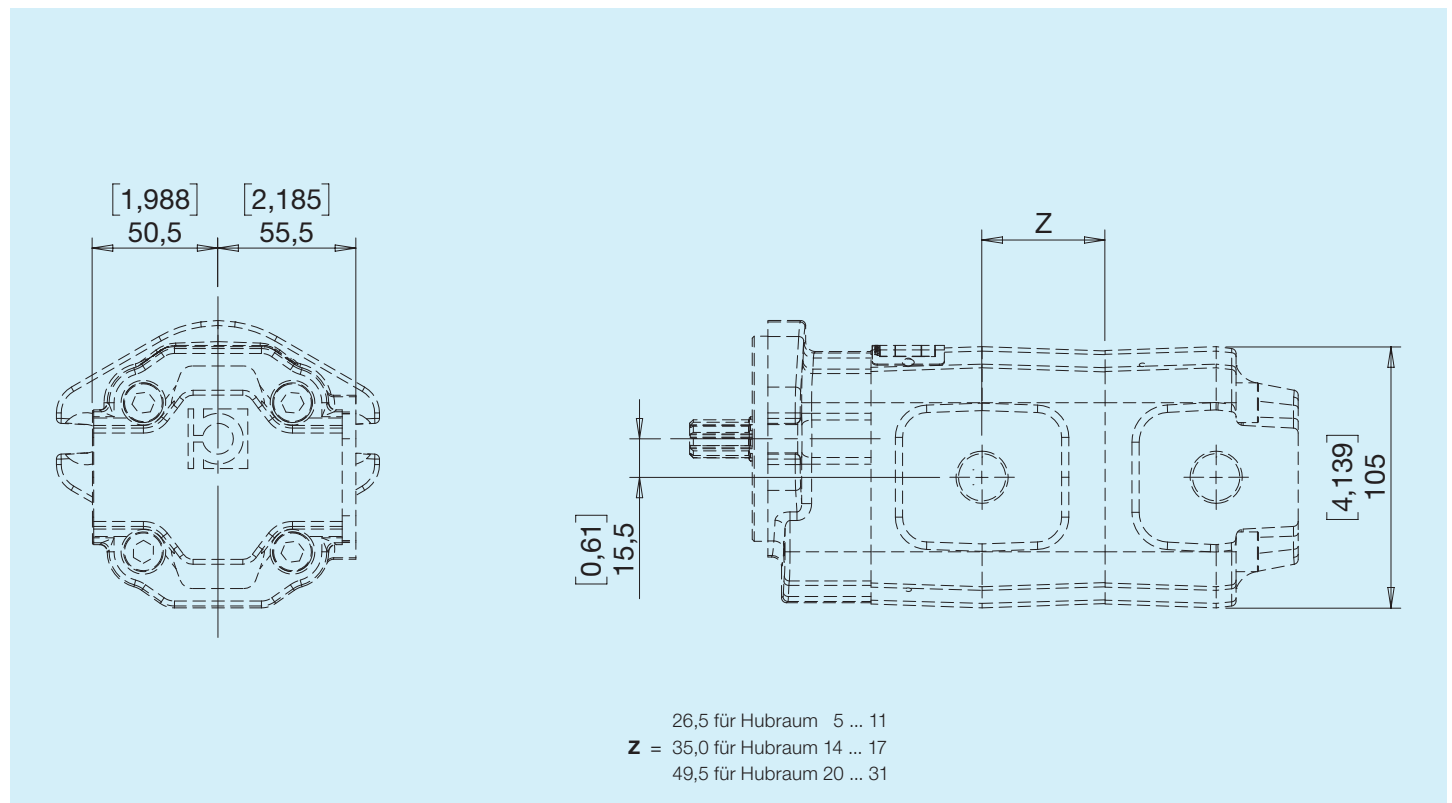
HPGP3 + HPLP2



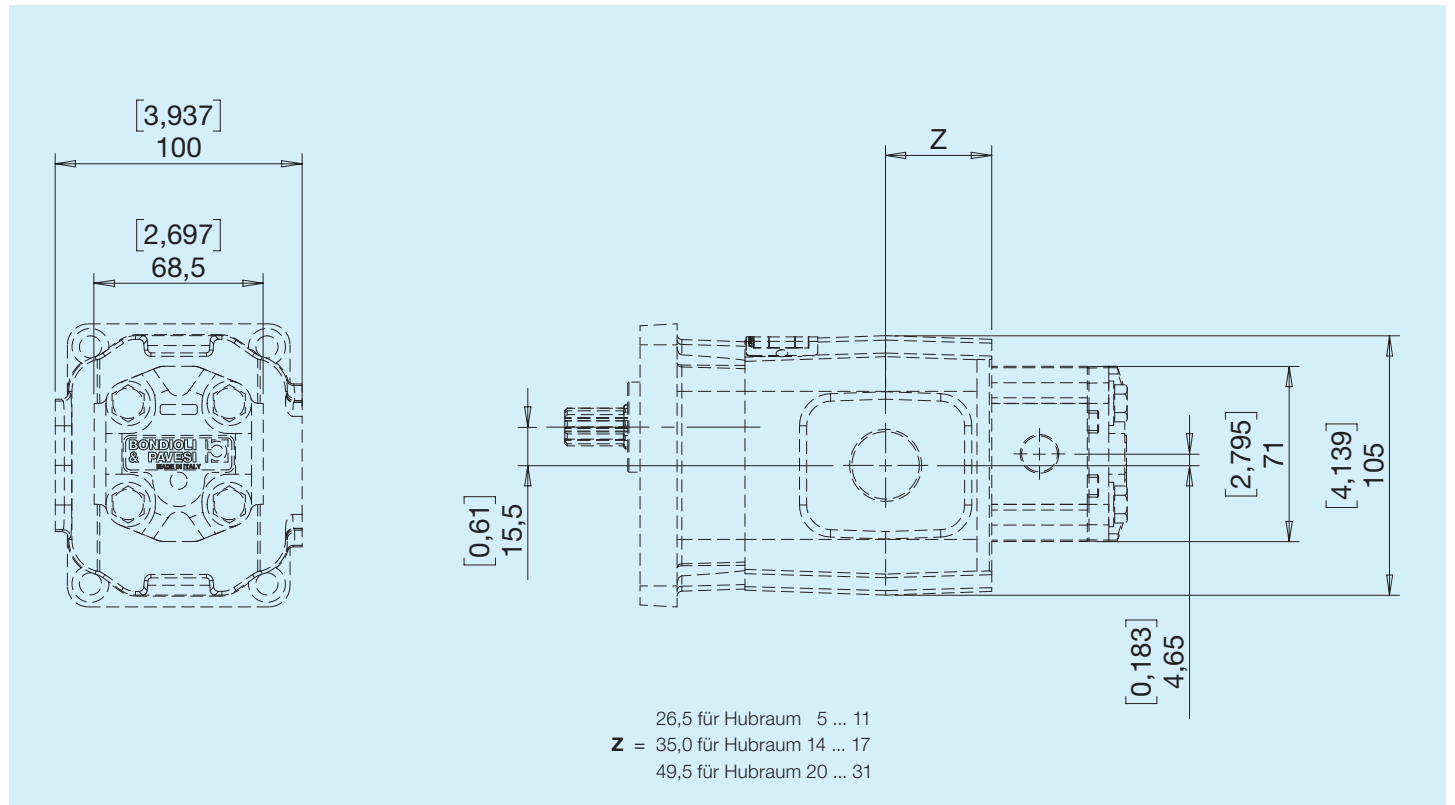
HPGP3 + HPLP1



HPGP2 + HPGP2



HPGP2 + HPLP1



Pumpen-Kombinationen

Vordere Stufe	Hintere Stufe				
	HPG2	HPG3	HPG4	HPL1	HPL2
HPG2	•			•*	
HPG3	•	•		•	•
HPG4		•	•		•

* Die Mehrfachpumpe HPG..2 + HPL..1 ist nur mit L-Flansch (nach EU-Norm) erhältlich.

Weitere Kombinationen sind erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie bei der technischen Abteilung.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

HPG

1	2
---	---

Produkt

PB Doppelpumpe **PC** Dreifachpumpe **PD** Vierfache Pumpe

3

Gruppe

2 **3** **4**

4	5
---	---

Volumen HPG..2

05	11	20
06	14	26
08	17	31

Volumen HPG..3

22	36	51	73
26	41	56	90
31	47	61	

Volumen HPG..4

41	61	90
51	73	

6

Drehrichtung

S Gegen den Uhrzeigersinn/links **D** Im Uhrzeigersinn/rechts

7	8
---	---

Vordere Flansche - Wellen HPG..2

LL Nach EU-Norm aus Gusseisen - Konisch (1:8)	LU Nach EU-Norm aus Gusseisen - Genutet DIN 5482	QV SAE A 2 Bohrungen aus Gusseisen - Genutet SAE A 9T
LN Nach EU-Norm aus Gusseisen - Zylindrisch D15 nach EU-Norm	QP SAE mit 2 Bohrungen aus Gusseisen - Zylindrisch SAE A	QX SAE A 2 Bohrungen aus Gusseisen - Genutet SAE A 11T

Vordere Flansche - Wellen HPG..3

21 SAE B 2 Bohrungen - Genutet SAE BB 15T	32 Nach EU-Norm D50,8 - Konisch (1:8)	41 SAE B 2+4 Bohrungen - Genutet SAE BB 15T
26 SAE B 2 Bohrungen - Zylindrisch SAE B	34 Nach EU-Norm D50,8 - Zylindrisch nach EU-Norm	46 SAE B 2+4 Bohrungen - Zylindrisch SAE B
29 SAE B 2 Bohrungen - Genutet SAE B 13T	37 Nach EU-Norm D50,8 - Genutet DIN 5482	49 SAE B 2+4 Bohrungen - Genutet SAE B 13T

18	19	20	21	22	23

Vordere Flansche - Wellen HPG..4

5S SAE C 2+4 Bohrungen -
Genutet SAE C 14T

9	10

IN-Anschlüsse - Einlass *

... Siehe Tabellen HPG..2 -
HPG..3 - HPG..4

11	12

OUT-Anschlüsse - Ausgang *

... Siehe Tabellen HPG..2 -
HPG..3 - HPG..4

13

Dichtungen

B NBR **R** NBR-Hochdruck **V** Viton **W** Viton Hochdruck

14

Serie

G Nachfolgende Stufen HPG **L** Nachfolgende Stufen HPL

15

Gruppe

1 **2** **3** **4**

16	17

Volumen

... Siehe Tabellen HPL..1 -
HPL..2 - HPG..2 -
HPG..3 - HPG..4

18	19

IN-Anschlüsse - Einlass *

... Siehe Tabellen HPL..1 -
HPL..2 - HPG..2 -
HPG..3 - HPG..4

20	21

OUT-Anschlüsse - Ausgang *

... Siehe Tabellen HPL..1 -
HPL..2 - HPG..2 -
HPG..3 - HPG..4

22	23

Deckel

ST Standard **EU** Einzelner Einlass* **V...** Mit Ventil**

* Für EU-Versionen wenden Sie sich bitte an den technischen Vertrieb

** Siehe Abschnitte Deckel mit Ventilen HPL..1 - HPL..2 - HPG..2 - HPG..3 - HPG..4

